

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭61-26455

⑤ Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	⑭ 公告 昭和61年(1986)6月20日
B 23 H 7/10		A-8308-3C	
B 23 K 11/22		6570-4E	
// B 21 C 37/00		6778-4E	
B 23 D 33/00		7173-3C	
B 26 D 7/14		7173-3C	
B 26 F 3/06		7173-3C	発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 ワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法及び装置

⑰ 特 願 昭57-11750

⑱ 公 開 昭58-132420

⑲ 出 願 昭57(1982)1月29日

⑳ 昭58(1983)8月6日

① 発 明 者 古 川 利 彦 大和市つきみ野1丁目10番地の15  
 ② 出 願 人 株式会社ソディック 横浜市港北区新横浜1丁目5番1号  
 ③ 代 理 人 弁理士 高野 昌俊  
 審 査 官 天 野 正 景

1

## ① 特許請求の範囲

1 ワイヤ電極と被加工物との間の放電加工間隙に加工用放電パルスを印加して被加工物を加工するワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法において、前記ワイヤ電極に軸線方向の引張力を付与しつつ前記ワイヤ電極に電流を流して加熱し、前記ワイヤ電極を引伸して前記ワイヤ電極の一部に細径部を形成し、しかる後、前記引張力の付与を止め、前記細径部を電流加熱により溶断し、溶断されたワイヤ電極の所望の一方をワイヤガイドに送給して前記被加工物の所要の貫通孔に挿通させ、ワイヤ電極のセットを行なうことを特徴とするワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法。

2 ワイヤ電極と被加工物との間の放電加工間隙に加工用放電パルスを印加して被加工物を加工するワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット装置において、前記被加工物付近の前記ワイヤ電極を電氣的に加熱するワイヤ電極加熱手段と、前記ワイヤ電極の一部に細径部が形成されるよう前記加熱手段の作動時に前記ワイヤ電極に軸線方向の所定の張力を付与する張力付与手段と、前記張力付与手段による張力が前記ワイヤ電極に印加されていない状態の下で前記細径部を溶断するための溶断用電流を前記ワイヤ電極に供給する手段と、切断されたワイヤ電極の所望の一方を結線のために所定のワイヤガイド及び前記被加工物に向

2

けて送り出す手段とを備えたことを特徴とするワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット装置。

## 発明の詳細な説明

本発明はワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法及び装置に関し、更に詳細に述べると、ワイヤ電極の切断及びセットを自動的に行なうのに好適なワイヤセット方法及び装置に関する。

ワイヤカット放電加工機では、何らかの原因でワイヤ電極が切断してしまった後に再びワイヤ電極の結線を行なう場合、又は所要の加工が終了したのち別の被加工物を加工する場合等において、ワイヤ電極の切断、結線作業が必要となる。これらの作業を自動化して能率よく行なうためには、ワイヤ電極の切断を行なった後のワイヤ電極の状態が、ガイドローラ及び被加工物の加工開始孔等を円滑に貫通しやすい状態になくてはならない。このため、従来では、ワイヤ電極をピンチローラに通すことによりワイヤのくせとりを行ない、これによりワイヤ電極の自動セットを円滑に行なうようにした方法及び装置が提案されているが、ワイヤのくせをより完全に取除くにはピンチローラによる方法では不十分である。また、従来の自動ワイヤセット方法では、ワイヤ電極の切断をカットにより機械的に行なっていたので、ワイヤ電極の切断部が圧潰され、従って、ワイヤの先端が狭

3

溢部を通過しにくい状態となり、自動結線を行なうことが困難になるという別の問題点も有している。

本発明の目的は、従つて、従来技術における上述の問題を解消した、ワイヤ電極の自動セットを円滑且つ確実にを行なうのに好適な、ワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法及び装置を提供することにある。

本発明によれば、ワイヤ電極に軸線方向の引張力を付与しつつワイヤ電極に電流を流して加熱しワイヤ電極を引伸しワイヤ電極の一部に細径部を形成し、しかる後、引張力の付与を止め、細径部を電流加熱により溶断し、溶断されたワイヤ電極の所望の一方をワイヤガイドに送給して被加工物の所要の貫通孔に挿通させ、ワイヤ電極のセットを行なうことを特徴とするワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット方法が提供される。

本発明によれば、更に、被加工物付近のワイヤ電極を電氣的に加熱するワイヤ電極加熱手段と、ワイヤ電極の一部に細径部が形成されるように加熱手段の作動時にワイヤ電極に軸線方向の所定の張力を付与する張力付与手段と、張力付与手段による張力がワイヤ電極に印加されていない状態の下で細径部を溶断するための溶断電流をワイヤ電極に供給する手段と、切断されたワイヤ電極の所望の一方を結線のために所定のワイヤガイド及び被加工物に向けて送り出す手段とを備えたことを特徴とするワイヤカット放電加工機におけるワイヤセット装置が提供される。

以下、図示の実施例により、本発明を詳細に説明する。

第1図には、本発明によるワイヤカット放電加工装置用自動ワイヤセット装置1の一実施例の機構図が略示されている。自動ワイヤセット装置1は、ワイヤボビン2から繰出されるワイヤ電極3を所望により切断し、被加工物4に自動的に挿通し、セットするための装置であり、ボビン2から繰出されたワイヤ電極3はワイヤガイドローラ5、6を介して下方向に延び、被加工物4の加工開始孔4aに挿通され、モータ7により駆動されるベルト式ワイヤ引取り装置8により引取られる。ここで、符号9、10で示されているのは、ワイヤガイドであり、これらのワイヤガイド9、10は加工液供給用のハウジング11、12内に

4

設けられている。そして、図示しない加工液タンクから供給される加工液が第1図中矢印Xで示すように、ハウジング11、12内に一旦供給され、その後各ハウジング11、12から放電加工間隙に供給される。図示しない電源からの放電加工用パルスは、通電ローラ13、14、15と被加工物4と介して放電加工間隙16に印加される。

自動ワイヤセット装置1は、第1乃至第3ローラ対17、18、19を有し、これらの各ローラ対は、夫々、ローラ17a、17b、ローラ18a、18b及びローラ19a、19bから成っている。ローラ17a、18a、19aは夫々導電性材料からなり、図示しないフレームに回転自在に支持されており、ローラ18a、19aはモータ20、21により、夫々矢印A、B方向に回転駆動される。一方、ローラ17b、18b、19bは、可動支持軸22、23、24に回転自在に支持されており、これらの可動支持軸22、23、24の一端に取付けられている電磁アクチュエータ25、26、27により各ローラ17b、18b、19bを対応するローラ17a、18a、19aに対して圧接又は離反させることができる。各ローラ17a、18a、19aが対応する各ローラ17b、18b、19bと夫々圧接状態にあると、ワイヤ電極3は、これらのローラにより両側から適度の力で押圧され、各ローラの周面と摩擦的に係合し、ローラ18a、19aの回転によりワイヤ電極を下方に送給することができる。

ローラ5、6の間には、重錘28がブーリ29を介してワイヤ電極3に懸吊されており、これによりワイヤ電極3に上向きの引張り力を与えている。

この重錘28による張力が与えられた状態の下においてワイヤ電極3を加熱してワイヤ電極3のくせをとるために、ローラ17aとローラ19aとの間に通電加熱回路30が設けられている。通電加熱回路30は、ローラ17a、19aに電氣的に接触している給電ブラシ31、32を含み、給電ブラシ32は電源33の負極に接続されている。一方、給電ブラシ31は2つの電流調節用可変抵抗器34、35及びスイッチ36を介して電源33の正極に接続されている。従つて、スイツ

5

チ 36 を閉じると、ローラ 17a と 19a との間にあるワイヤ電極 3 に加熱電流が流れ、この部分のワイヤ電極が加熱される。この場合、可変抵抗器 34 は、ワイヤ電極のくせなおしに必要な程度の発熱が得られるようにその値が調節される。この電流値はワイヤ電極 3 の線径により異なるが、例えば、0.15φ の場合に 5~8A であり、0.2φ の場合には 7~10A であるのが好ましい。

更に、第 2 ローラ対 18 と第 3 ローラ対 19 との間にあるワイヤ電極 3 の一部に細径部を形成すると共にこの細径部を溶断するための加熱電流を供給する目的で、給電ブラシ 38 がローラ 18a に設けられており、給電ブラシ 38 はスイッチ 37 を介して可変抵抗器 34 と 35 との接続点に接続されている。スイッチ 37 を閉じると、可変抵抗器 35 により調節された加熱電流がローラ対 18、19 間のワイヤ電極に流れ、後述するようにしてワイヤ電極 3 が溶断される。

次に、第 1 図に示した自動ワイヤセット装置 1 の動作について説明する。

ワイヤ電極の切断、セットを行なわない場合には、スイッチ 36、37 は開状態にあり、各電磁アクチュエータ 25、26、27 は消勢されていて、各ローラ 17b、18b、19b が対応する各ローラ 17a、18a、19a から離反した状態にある。従つて、ワイヤ電極 3 は、ベルト式ワイヤ引取り装置 8 により引取られ、放電加工間隙 16 において所要のワイヤカット放電加工を行なうことができる。

ワイヤ電極 3 の切断、結線を行なう場合について説明すると、先ずモータ 7 を停止させ、ワイヤ電極 3 の走行を止めた状態で、スイッチ 36 を閉じる。この場合、アクチュエータ 25、27 は付勢されておりローラ 17a、19a はいずれもワイヤ電極 3 に接触した状態にあるので、ローラ 17a と 19a との間のワイヤ電極には、くせなおし用の加熱電流が流れてワイヤ電極 3 が加熱されると同時に、ワイヤ電極 3 の下方はベルト式ワイヤ引取り装置 8 により固定されているので、ワイヤ電極 3 には重錘 28 による張力が付与されることになる。この結果、ワイヤ電極 3 は加熱されると同時にその軸線方向に引張られるので真直ぐにのばされ、ポピンに巻かれていた時の巻きぐせ、又はローラ 5、6 を通過したときに付与されたく

6

せが良好に除去される。

上述の如くワイヤ電極 3 のくせなおしが終了した後、スイッチ 36 を開くと共に電磁アクチュエータ 26 も付勢し、ローラ 18b を対応するローラ 18a に圧接する。しかる後、スイッチ 37 を開成し、ローラ対 18、19 間にあるワイヤ電極 3 に加熱電流を流すと共にモータ 21 を作動せしめ、ワイヤ電極 3 の一方をローラ対 18 により固定した状態でローラ 19a を矢印 B 方向に回転させる。従つて、ローラ対 18、19 間のワイヤ電極は加熱されつつその軸線方向に引伸ばされることとなり、この部分のワイヤ電極 3 は、第 2 図 a に示されるようにくびれて細くなり、その一部分に細径部 3a が形成される。ローラ対 19 によるこの細径部形成作業は、例えば、タイマにより線径に応じた所定の一定時間だけモータ 21 を駆動することにより、ワイヤ電極 3 を切断させることなく、所望の細径部をワイヤ電極 3 に形成することができる。

ワイヤ電極 3 が第 2 図 a に示される状態に至り、タイマ等の手段によりモータ 21 の回転が停止され、ワイヤ電極 3 からその軸線方向に対する引張力が除去された状態において、更に、スイッチ 37 を介して加熱電流の供給を続けると、細径部 3a の電気抵抗が最も高いので、この部分での発熱量が増し、最終的にこの細径部 3a が溶断される。この場合、既に述べたように、ワイヤ電極 3 には何らの引張力が加えられていないので、その溶断端部は第 2 図 b に示されるように略半球状に形成されることになる。

上述の如くしてワイヤ電極 3 を切断した後は、アクチュエータ 27 を消勢してローラ 19b をローラ 19a より離反せしめ、しかる後、モータ 7 を駆動し、ベルト式ワイヤ引取り装置 8 によりワイヤ電極の切断下端部を放電加工装置内から取除く。次いで、アクチュエータ 25 を消勢してローラ対 17 によるワイヤ電極 3 の挟持を止め、モータ 20 によりローラ 18a を矢印 A 方向に回転させることにより、ワイヤ電極 3 を下方に繰り出し、ワイヤのセットを行なう。

この場合、溶断端部が先細となつているので、この上側の切断部がローラ対 18 により下方に送られた場合に、ガイド 9 及び貫通孔 4a を容易に通る抜けけることができるのは勿論のこと、その先

7

端部が、略半球状となつているので、ガイド 9 の側壁面、及び貫通孔 4 a の内周面にその先端がつきささることがなく、極めて円滑にガイド 9 及び貫通孔 4 a を通り抜けることができるものである。

若し、細径部 3 a の溶断前にワイヤ電極 3 に印加されている引張力を取り除かなければ、ワイヤ電極 3 の切断又は溶断端部は加熱と引張力とのために鋭い針状となり、先細ではあるが、ガイド又は被加工物の貫通孔の側面又は周面にひつかかり 10 やすい状態となるため、円滑なワイヤカット作業を行なうことは極めて困難となるものである。

このように、ワイヤ電極 3 を加熱して引伸すことにより一旦細径部を形成し、しかる後、ワイヤ電極 3 に引張力をかけない状態で更に電流を流し、これにより細径部を溶断するようにしたので、ワイヤ電極 3 の切断端部は先細で、しかもその先端が略半球状となり、この結果、ガイド、被加工物の挿通孔、溝等を極めて円滑に通り返ることができる。ワイヤ電極 3 は、また、電流加熱 20 と引張力とを付与することによるくせ直しをしてあるのでワイヤ電極切断後の状態が自動ワイヤセットを極めて良好に実行しやすい状態となっており、ワイヤ電極 3 は、通電ローラ 13、14 を介してガイド 9、加工開始孔 4 a、ガイド 10 を通 25 り、ベルト式ワイヤ引取り装置 8 に何らの困難なく到達することができる。この時、ベルト式ワイヤ引取り装置 8 はモータ 7 により駆動されており、ワイヤ電極 3 は、下方に引取られる。

尚、第 1 図の装置において、各アクチュエータ 30

8

25、26、27、モータ 7、20、21 及びスイッチ 36、37 の操作は作業者がこれを上述の如く手動操作で行なつてもよいのは勿論のこと、前述のタイマ回路を含むシーケンス回路により自動的に 5 行なわせてもよい。

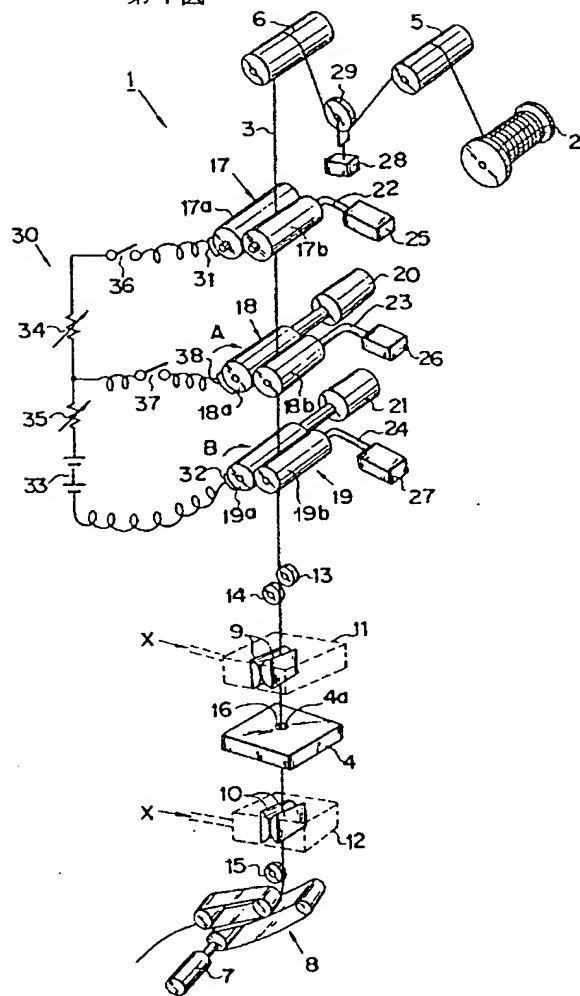
本発明によれば、ワイヤ電極を加熱して引伸すことにより一旦細径部を形成し、しかる後、ワイヤ電極に引張力をかけない状態で更に電流を流し、これにより細径部を溶断するようにしたので、ワイヤ電極の切断端部は先細で、しかもその先端が略半球状となり、この結果、ガイド、被加工物の挿通孔、溝等を極めて円滑に通り返すことができ、特に、ワイヤ電極のセットの自動化を図る場合に極めて効果的である。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例を示す概略機構図、第 2 図 a はワイヤ電極に細径部を形成した場合のワイヤ電極の拡大詳細図、第 2 図 b は第 2 図 a に示されるワイヤ電極の細径部を溶断した後の状態を示す拡大詳細図である。

1……自動ワイヤセット装置、3……ワイヤ電極、4……被加工物、4 a……加工開始孔、9、10……ワイヤガイド、17……第 1 ローラ対、18……第 2 ローラ対、19……第 3 ローラ対、20、21……モータ、25、26、27……電磁アクチュエータ、30……通電加熱回路、31、32、38……給電ブラシ、33……電源、34、35……可変抵抗器、36、37……スイッチ。

第1図



第2図

(a) (b)

